

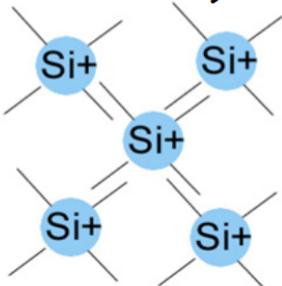
Vedení elektrického proudu v polovodičích

1) Příměsové polovodiče

Jsou látky, jejichž vodivost závisí na čistotě dané látky a na teplotě.

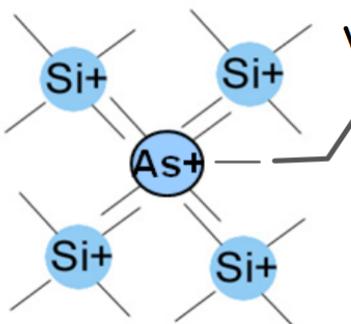
- a) čím více příměsí, tím je větší vodivost
- b) čím větší teplota, tím více volných elektronů a tím je větší vodivost

a) krystalová mřížka čistého Si (při běžné teplotě nevodič)



Křemík je ve 4. A skupině => má 4 vazebné elektrony => v čisté mřížce nejsou za nízké teploty volné elektrony => nevodič

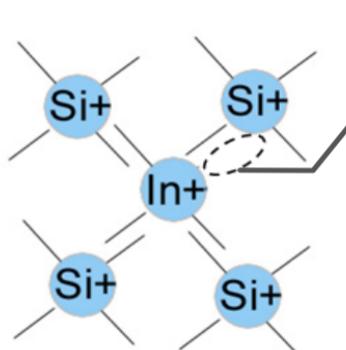
b) polovodič typu N (s elektronovou vodivostí)



volný elektron

V mřížce Si je porucha (příměs) As (arsen), má pět vazebních elektronů => jeden elektron zůstane volný => vodič

c) polovodič typu P (s děrovou vodivostí)



díra

V mřížce Si je porucha (příměs) In (indium), má tři vazebné elektrony => jeden elektron chybí => vzniká díra, která se chová jako částice s kladným nábojem => vodič

Vedení elektrického proudu v polovodičích umožňují volné elektrony a díry, které konají po připojení ke zdroji napětí usměrněný pohyb (elektrony od záporného pólu zdroje ke kladnému, díry od kladného pólu k zápornému pólu).

Příklady polovodičů:

Si, Ge, Bi, TiO_2 , CoO, Te, CdS, CdSe atd.

Význam:

výroba polovodičových součástek (diody, tranzistory, fotodiody, termistory, integrované obvody základ moderní elektroniky

2) Polovodičová dioda

značka



součástka



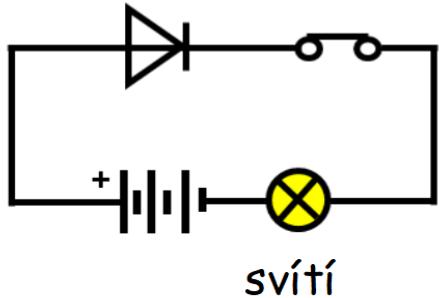
Je polovodičová součástka, která obsahuje jeden přechod PN a propouští proud pouze jedním směrem. Přechod PN je tvořen jedním polovodičem typu P a jedním polovodičem typu N. Používá se k usměrnění střídavého proudu.

Pozor!

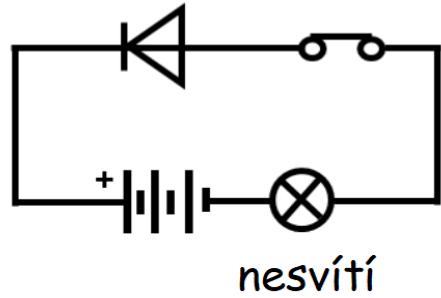
Při zapojení polovodičové diody v propustném směru musí být do obvodu zapojen rezistor nebo nějaký spotřebič, jinak může dojít ke zničení součástky příliš velkým proudem!

3) Zapojení polovodičové diody v propustném a v závěrném směru

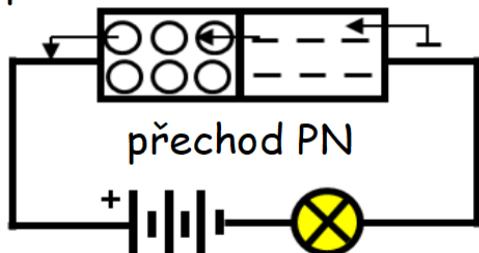
a) v propustném směru



b) v závěrném směru

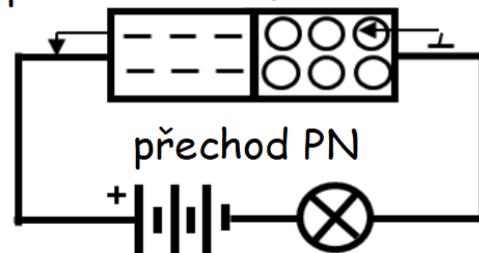


polovodič P polovodič N



prochází proud

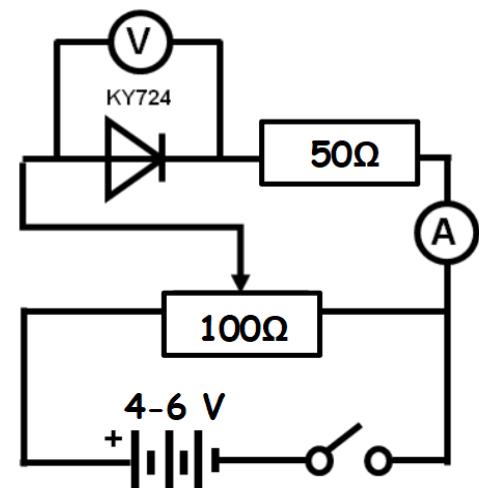
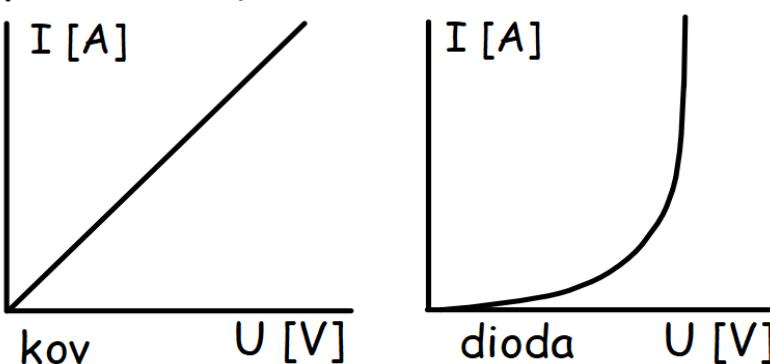
polovodič N polovodič P



neprochází proud

4) Voltampérová charakteristika polovodičové diody

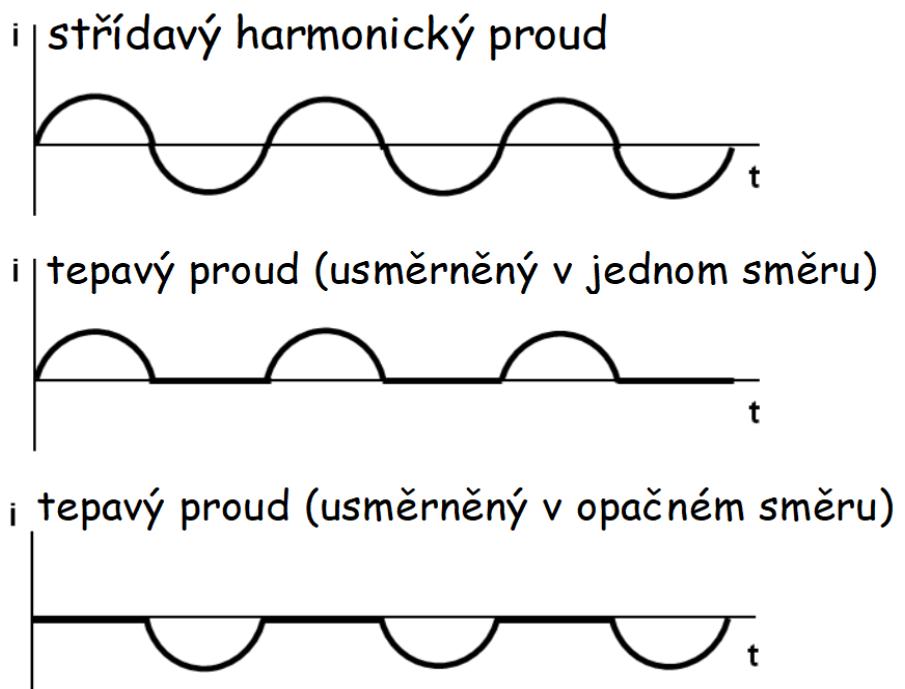
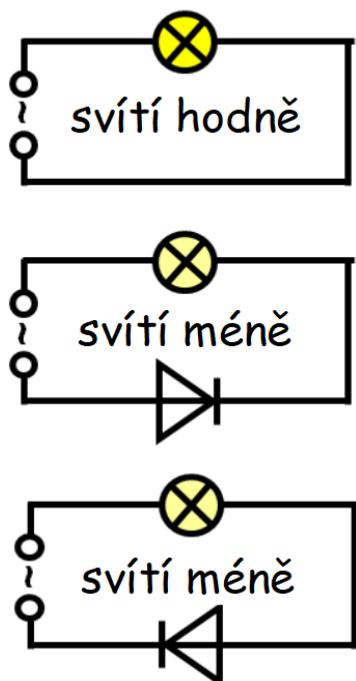
U [V]	0	0,2	0,4	0,6	0,8
I [A]					



Je grafické znázornění závislosti proudu procházejícího diodou na napětí na svorkách diody.

Neplatí Ohmův zákon! (grafem je křivka => závislost není přímo úměrná)

5) Polovodičová dioda jako usměrňovač střídavého proudu



Tepavý proud má stálý směr, ale mění se jeho velikost.
Vzniká jednocestným usměrněním střídavého proudu
zapojením polovodičové diody do obvodu.

Dvojcestného usměrnění střídavého proudu dosáhneme
zapojením Grätzova můstku do obvodu.

4) Význam polovodičových diod

- 1) usměrňování střídavého proudu
- 2) nabíječky
- 3) téměř veškerá drobná elektronika
- 4) elektrické lokomotivy, tramvaje a trolejbusy

Další polovodičové součástky

1) Termistor

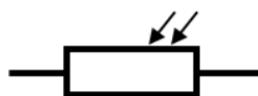


Stejnorodá polovodičová součástka.

Se stoupající teplotou kovů roste jejich elektrický odpor a klesá procházející proud. Se stoupající teplotou polovodičů však jejich odpor klesá a elektrický proud jimi procházející stoupá!

Význam - měření teploty

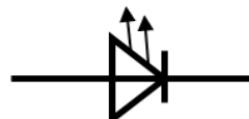
2) Fotorezistor



Stejnorodá polovodičová součástka, R závisí na osvětlení (čím větší osvětlení, tím menší R a tím větší je proud procházející obvodem).

Vyrábí se z polovodičů citlivých na světlo CdS, CdSe

3) Světelná dioda (leddioda, ledka)



Nestejnorodá polovodičová součástka. Signalizace svícením. Je součástí různých elektrospotřebičů.

Svítí, je-li zapojena jako dioda v propustném směru.

4) Fotodioda



Polovodičová dioda s okénkem (usměrňuje světlo na PN přechod), která se stává po osvětlení zdrojem napětí více než 0,5 V. Slouží k přímé přeměně sluneční energie na elektrickou energii. Měření osvětlení, zdroj napětí.

5) Sluneční baterie (fotovoltaické články spoj. do baterie)

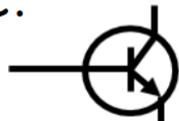
Alternativní zdroj energie

Spojení článků sériově => větší napětí

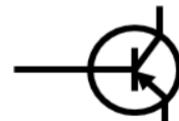
Spojení článků paralelně => větší proud

6) Tranzistor

Nestejnorodá polovodičová součástka skládající se ze třech polovodičových vrstev. V obvodu funguje jako zesilovač.



Tranzistor typu NPN

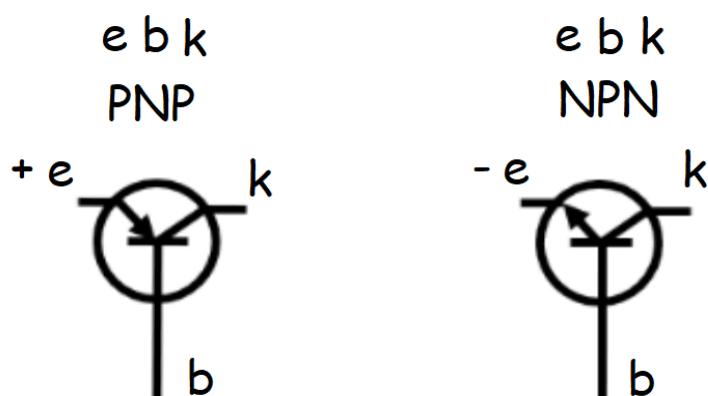


Tranzistor typu PNP

7) Integrovaný obvod



Integrovaný obvod je funkční elektronický celek obsahující velký počet polovodičových součástek umístěných do jediného pouzdra.



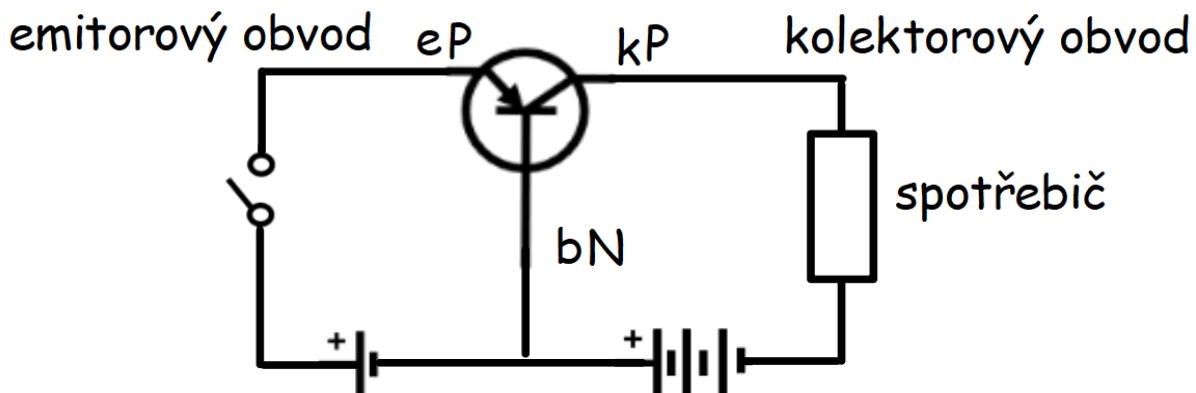
Zapojení

- a) se společnou bází
- b) se společným kolektorem
- c) se společným emitorem

emitor e se zapojuje vždy v propustném směru, kolektor k v závěrném

=> PNP emitor ke + pólu zdroje, NPN emitor k - pólu zdroje

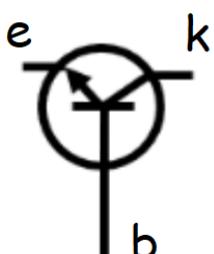
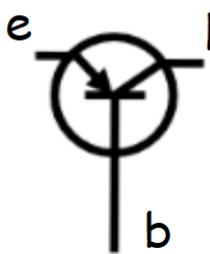
Zapojení tranzistoru PNP se společnou bází



Kolektorovým obvodem prochází nepatrný proud (závěrný směr). Po zapojení emitorového obvodu začne emitorovým obvodem procházet velký proud i při malém napětí (propustný směr) => výsledek - klesne odpor na přechodu báze-kolektor => kolektorovým obvodem prochází mnohonásobně větší proud

e b k
PNP

e b k
NPN



- Zapojení
- a) se společnou bází
 - b) se společným kolektorem
 - c) se společným emitorem

e se zapojuje vždy v propustném směru, k v závěrném